

Aus der Kieferchirurgischen Abteilung
(Vorsteher: Prof. Dr. Dr. H.J. Hering)
der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und
Kieferkrankheiten der Philipps-Universität Marburg

HEILERFOLGE UND SPÄTSCHÄDEN NACH
KIEFERFRAKTUR IM KINDESALTER

Nachuntersuchungen aus der kieferchirurgischen Abteilung
der Universitäts-Zahn-, Mund- und Kieferklinik Marburg
1959 - 1970

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung des Doktorgrades der Zahnheilkunde

dem Fachbereich Humanmedizin
der Philipps-Universität Marburg
vorgelegt von

ULRIKE HERRMANN, geb. Schwarz
aus Frankenberg

Marburg 1977

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg

Aus der Kieferchirurgischen Abteilung
(Vorsteher: Prof. Dr. Dr. H.J. Hering)
der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und
Kieferkrankheiten der Philipps-Universität Marburg

HEILERFOLGE UND SPÄTSCHÄDEN NACH
KIEFERFRAKTUR IM KINDESALTER

Nachuntersuchungen aus der kieferchirurgischen Abteilung
der Universitäts-Zahn-, Mund- und Kieferklinik Marburg
1959 - 1970

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung des Doktorgrades der Zahnheilkunde

dem Fachbereich Humanmedizin
der Philipps-Universität Marburg
vorgelegt von

ULRIKE HERRMANN, geb. Schwarz
aus Frankenberg

Marburg 1977

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg



Angenommen von dem Fachbereich Humanmedizin
der Universität Marburg a. D. Lahn am 23.9.1977
gedruckt mit Genehmigung des Fachbereiches
Dekan: Prof. Dr. F. Neurath
Referent: Prof. Dr. Dr. H. J. Hering
Correferent: Dr. H. Schienbein

I n h a l t s v e r z e i c h n i s

	Seite
I. Einleitung	1
II. Überblick über Untersuchungen und Ergebnisse anderer Autoren	2
III. Eigene Untersuchungen und Ergebnisse	8
1) Problemstellung	8
2) Methodik	9
3) Ergebnisse	17
3a) Auswertung der Unfalldaten der von 1959 - 1970 behandelten Kinder mit Kieferfraktur	17
3a ₁) Altersverteilung	17
3a ₂) Frakturhäufigkeitsverteilung im Beobachtungszeitraum	18
3a ₃) Unfallursachen	20
3a ₄) Frakturlokalisation	21
3b) Auswertung des Nachuntersuchungsbefundes	24
3b ₁) Gelenkfortsatzfrakturen	24
3b ₂) Frakturen des horizontalen Unterkieferastes	36
3b ₃) Oberkieferfrakturen	42
3b ₄) Kieferorthopädische Befunde	43
IV. Diskussion	48
V. Zusammenfassung	53
VI. Literaturverzeichnis	56

Digitized by the Internet Archive
in 2026

I. EINLEITUNG

Den Nachuntersuchungen über Heilerfolge und Spätschäden bei Kieferfraktur im Kindesalter ist bisher noch zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt worden. Es erschien uns daher sinnvoll, die von 1959 - 1970 in der Marburger Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten behandelten Fälle zusammenzustellen und sie einer Kontrolluntersuchung zu unterziehen. Die Ergebnisse sollen an dieser Stelle mitgeteilt werden.

II. ÜBERBLICK ÜBER UNTERSUCHUNGEN UND ERGEBNISSE

ANDERER AUTOREN

Beim Studium der Literatur über Kieferbrüche im Kindesalter kann man feststellen, daß der prozentuale Anteil der Kinder an der Gesamtmenge der Frakturen zugenommen hat; das läßt sich auf den Anstieg der Verkehrsunfälle zurückführen. Obwohl die Angaben der einzelnen Autoren wegen der unterschiedlich gesetzten Altersgrenzen nicht direkt vergleichbar sind, sollen ein paar genannt werden. BRUNS (1886) gibt vor dem 1. Weltkrieg 0,1 % Schädelfrakturen im Alter bis zu zehn Jahren und 0,6 % bis zum 20. Lebensjahr an. Später fanden KÖHLER (1951) und STEINHARDT (1962) bis zum 15. Lebensjahr 15 %, MAC LENNAN (1956) 13,2 % und BERÉNYI (1965) 4,8 % Gesichtschädelfrakturen. VELGOS (1969) gibt 9,2 % und PFEIFER (1966) 11 % bis zum 14. Lebensjahr an. REICHENBACH (1954) fand 8 % Kinder mit Kieferbrüchen bis zum 10. Lebensjahr.

Während KENIRY (1971) feststellt, daß sich bei dreijährigen Kindern am häufigsten Kieferfrakturen finden und bis zum 5. Lebensjahr mehr Kiefer frakturieren als im Alter zwischen sechs und zehn Jahren, kommen KÖHLER (1951) und HEIL (1969) zu dem Ergebnis, daß ein Maximum um das 6. Lebensjahr liegt. Bei Untersuchungen von ROWE (1968) zeigten sich Kieferfrakturen unter dem 5. Lebensjahr sehr selten, Mittelgesichtsfrakturen waren sogar bis zum 12. Lebensjahr selten zu diagnostizieren. Bis zum 5. Lebensjahr leben die meisten Kinder unter ständiger elterlicher Aufsicht. Obwohl Stürze alltäglich sind, kommt es wegen der geringen Körpermasse, der verhältnismäßig dickeren Weichteilschicht, durch welche

die Gewalteinwirkung auf den noch elastischen Knochen reduziert wird, selten zu ernsteren Verletzungen.

VELGOS (1969) und KENIRY (1971) fanden viermal häufiger Jungen mit Kieferfrakturen als Mädchen, während BAUER (1967) und KÖHLER (1951) doppelt soviel Jungen zählten. Im Erwachsenenalter beträgt das Verhältnis Männer zu Frauen nach ZASTROW (1973) 5 : 1 und nach KÖHLER (1951) 6 : 1.

Als Unfallursache bei Kindern kristallisierten PFEIFER (1966), GABKA (1975), LAUTERBACH (1967), MC COY (1966), KENIRY (1971), MAC LENNAN (1956) und VELGOS (1969) den Verkehrsunfall als häufigste Unfallursache heraus. KÖHLER (1951), BAUER (1967) und HEIL (1969) stellten dagegen fest, daß die meisten Frakturen durch Sturz hervorgerufen werden. Es folgen dann Verletzungen bei Spiel und Streit. Dabei weisen ROWE (1968), MC COY (1966), PFEIFER (1966), BERÉNYI (1965) und REICHENBACH (1958) darauf hin, daß typische Oberkieferfrakturen mit Totalabsprengung beim Kinde bis zum 12. Lebensjahr selten sind, da das Mittelgesicht bis zu diesem Alter von den prominenten Schädelknochen gut geschützt wird und eine hohe Knochenelastizität besteht. So sieht man häufiger Alveolarfortsatzfrakturen und isolierte Nasenbeinbrüche. Nach dem Schulalter ist das beim Kinde ziemlich kompakte Oberkiefermassiv deutlich in Prädilektionsstellen und stabile Skelettanteile gegliedert. Der von KÖHLER (1951) an dritter Stelle der Frakturursachen angegebene Hufschlag wird heute nur noch selten beobachtet. KENIRY (1971) stellte fest, daß sich die Hälfte aller Unfälle mit Frakturfolge im Kindesalter zwischen Juni und August ereignen. Er und VELGOS (1969) zählten im Juni die meisten Kieferfrakturen.

KÜHNNAU (1955) beobachtete viermal soviel Unterkiefer- wie Oberkieferfrakturen, KÖHLER (1951) zählte drei Brüche des Unterkiefers auf einen im Oberkiefer. Im Hinblick auf die Frakturlokalisation im Unterkiefer werden die bekannten Prädilektionsstellen angegeben. Während KENIRY (1971), KÜHNNAU (1955), KÖHLER (1951) und HEIL (1969) am häufigsten die Eckzahngegend frakturiert sahen, fanden GABKA (1975) und LAUTERBACH (1967) die meisten Frakturen im Gelenkbereich. Bei VELGOS (1969) lag der größte Anteil der Unterkieferfrakturen im Schneidezahnbereich.

Die Gelenkfortsatzfrakturen bei Kindern werden leicht übersehen, da oft keine funktionellen Ausfälle beobachtet werden können und sich die Aufmerksamkeit der Eltern und des Zahnarztes daher nur auf die häufig mitfrakturierten oder luxierten Frontzähne richtet (STEINHARDT 1962). Auf die gute Regenerationskraft des wachsenden Gelenkfortsatzes bei Kindern bis zum 12. Lebensjahr mit spontanem Stellungsausgleich dislocierter Gelenkkopffragmente vor allem bei Kontakt der Bruchflächen weisen KÖHLER (1956), PFEIFER (1966), REICHENBACH (1969), STEINHARDT (1958) und LAUTERBACH (1967) hin. Das Hauptwachstumszentrum des Unterkiefers liegt im Hyalinknorpel des Gelenkkopfes; es ist bei den offenen Zertrümmerungsbrüchen in diesem Bereich besonders stark gefährdet (BERÉNYI 1965). Kommt es zu einer Trennung der Gelenkwalze (subkondylärer oder dia-kondylärer Bruch), so kann eine Totalnekrose die Folge sein. Bei Ernährungsstörungen des gelenknahen Fragmentes tritt eine Hypoplasie mit Sistierung des Längenwachstums ein. Bei einseitiger Hypoplasie wird die Kinnmitte zur kranken Seite verschoben, bei beidseitiger kommt es zur Ausbildung einer Mikrogenie und eines Vogengesichtes (REICHENBACH 1969).

Bei den Unterkieferkörperfrakturen findet BERÉNYI (1965) meist einfache Brüche mit keiner oder nur unwesentlicher Dislokation. Dabei kann man nach REICHENBACH (1958) in 30 % der Fälle mit Zahnkeimschädigungen rechnen; sie zeigen sich im Ausbleiben der Schmelzbildung, Sistieren der Weiterentwicklung, Retention, Abweichung in der Wurzelform, Durchbruch des Zahnes achsengedreht oder an falscher Stelle, sowie in Abstoßung als Sequester. BENCE (1964) findet bei 50 % der nachuntersuchten Kinder vor dem 15. Lebensjahr Zahnkeimschäden in Form von Dilaceration, Trennungslinien zwischen dem vor und nach dem Trauma gebildeten Teil des Zahnes und Stillstand der Weiterentwicklung des Zahnkeimes. Nach FUHR und SETZ (1963) bleiben 64,1 % der Zähne, die im oder am Bruchspalt standen ohne Störungen des Heilverlaufes vital oder voll funktionsfähig, wobei die primär durch die Fraktur verlorengegangenen Zähne nicht berücksichtigt sind. Die negativen Reaktionen mancher Zähne auf Vitalitätsprüfung lassen sich häufig durch frakturbedingte Anästhesien und Parästhesien erklären. TAATZ (1954) fand bei 30 % der nachuntersuchten Kinder Zahnkeimschädigungen.

Wo es bei Kindern durch Kieferfraktur zum Verlust von Milchzähnen oder Keimen bleibender Zähne kam, ist der regelrechte Ablauf der Gebißentwicklung von den Folgen des vorzeitigen Zahnverlustes bedroht (TAATZ 1954). Der häufig vorkommende Verlust von Frontzähnen im Kleinkindesalter hat in einem so frühen Entwicklungsabschnitt des Gebisses einen ungünstigen Einfluß auf das Wachstum des Kiefers. Nach ASCHER (1949) kann der Verlust eines Milchschnidezahnes zur Wachstumshemmung der ganzen Zahnreihe führen. MÜLLER und TAATZ (1965) sowie BERGMANN (1959) empfehlen daher dringend einen Lückenhalter einzugliedern, um einer Störung der sagittalen Okklusionsbeziehungen der Zahnreihen in einem scheinbaren Distal- bzw. Mesialbiß vorzubeugen. Die Kinderprothese hat neben

der Aufgabe, die Lücke offen zu halten, auch Einfluß auf die Erhaltung funktioneller Vorgänge wie Sprechen und Schlucken. TAATZ (1954) hält daher eine kieferorthopädische Überwachung der Kinder mit Kieferfrakturen für unbedingt erforderlich.

Als Therapie der Kieferfrakturen im Kindesalter fordern REICHENBACH (1969), KÖHLER (1956), WILKER (1964), PETER (1937) und MC COY (1966) einen sofortigen Behandlungsbeginn, da nach zehn bis vierzehn Tagen bindegewebige Verwachsungen schon so fest konsolidiert sein können, daß eine Reposition kaum noch gelingt. Bei der Behandlung der Gelenkfortsatzfrakturen hält KÖHLER (1956) ein operatives Vorgehen bis zum 12. Lebensjahr für absolut kontraindiziert. Auch STEINHARDT (1958) und REICHENBACH (1969) sprechen sich gegen eine operative Behandlung sowohl bei kapitulären als auch bei Collumfrakturen aus, auch dann, wenn kein Kontakt mehr zwischen den beiden Fragmenten besteht. Da beim Jugendlichen der rückwärtige Kapselbindegewebsbereich eine wichtige Quelle der Gefäßversorgung darstellt, besteht beim operativen Eingriff die Gefahr der Wachstumsschädigung durch Verletzung der zur Regeneration fähigen Knorpelzellen. KARWETZKY (1961), TIEGELKAMP (1958), REICHENBACH (1969) und LAUTERBACH (1967) weisen auf die Wichtigkeit der kieferorthopädischen Nachbehandlung der Gelenkfortsatzfrakturen hin. So entsteht durch das funktionskieferorthopädische Gerät nach ANDRESEN-HÄUPL eine regelrechte Beziehung des Unterkiefers zum Oberkiefer mit Entlastung der Frakturstelle und Abstützung an der Schädelbasis. REICHENBACH (1969) kommt es dabei vor allem im Milchgebiß nicht so sehr auf die Wiederherstellung einer einwandfreien Okklusion an, sondern vielmehr auf die Wiederherstellung der Funktion. Ein Ausgleich der Okklusion erfolgt bei den Kindern oft

durch den Zahnwechsel oder kann später mit Hilfe kieferorthopädischer Maßnahmen hergestellt werden. Unterbleiben diese kieferorthopädischen Maßnahmen, so kann es durch ein ständiges funktionelles Trauma einer Bisslageänderung zu einer Okklusionsstörung, Dysgnathie oder Arthropathia deformans kommen (LAUTERBACH 1967).

Bei der Beschreibung der Therapie der kindlichen Kieferfrakturen wird immer wieder auf die Schwierigkeiten hingewiesen, die durch mangelnde Bezahnung und die im Kiefer liegenden Zahnkeime entstehen. So werden je nach Stand der Bezahnung und Art der Fraktur die unterschiedlichsten Schienungsmethoden beschrieben. GABKA (1975) unterteilt daher die kindlichen Kieferfrakturen in drei Gruppen (Säuglingsalter, Kleinkindesalter und Kindesalter). Im Säuglingsalter verwendet er je nach Art der Fraktur meist die Kopf-Kinn-Kappe oder funktionskieferorthopädische Apparate, im Kleinkindesalter Prothesenschienen, Autopolymerisat-Kunststoffschienen, Drahtschienenverbände und, wenn nötig, "circumferential wiring". Die Behandlung der Frakturen im Kindes- und Jugendalter ist durch die gerade durchgebrochenen permanenten Zähne sowie das Ende des Wechselgebisses charakterisiert. Hier empfiehlt GABKA (1975) je nach Zahnbefund die freihändig gefertigten Schienen, Prothesenschienen und "circumferential wiring". Bei Oberkieferfrakturen geben GABKA (1975) und WILKER (1964) die Jochbogenumschlingung bei schlecht bezahntem Gebiß an. SCHWENZER (1969) hält ein operatives Vorgehen dann angezeigt, wenn die Bezahnung eine Fixierung der Schiene nicht zuläßt, wenn die Fragmente durch dentale Schienen nicht erfaßt werden können und somit auch eine Reposition auf konservativem Wege nicht möglich ist, oder wenn Trümmerbrüche mit Weichteilbeteiligung vorliegen.

III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN UND ERGEBNISSE

1.) Problemstellung

Ziel der Untersuchung ist es festzustellen, wie erfolgreich die gewählte Therapie der verschiedenen Frakturen war und welche Zusammenhänge zwischen Spätfolgen und Alter der Patienten zur Unfallzeit bestehen, sowie die unfallbedingten Zahnstellungsanomalien zu erfassen.

Es wird ein Untersuchungsbogen erarbeitet, der alle für die Beurteilung des Heilungserfolges wichtigen Kriterien enthält.

Von 1959 - 1970 wurden in der Zahn-, Mund- und Kieferklinik Marburg 50 Patienten im Alter von 2 - 14 Jahren wegen einer Kieferfraktur behandelt. Die Versorgung dieser Kinder erfolgte zu 94 % stationär und zu 6 % ambulant. Im Herbst 1974 bestellten wir alle Patienten ohne Auswahl nach Frakturarten oder Frakturlokalisationen zu einer Nachuntersuchung ein. Um eine ausreichende Zeitspanne zwischen Unfallzeit und der Nachuntersuchung zu gewährleisten, bestellten wir nur Patienten ein, die vor 1970 behandelt wurden.

Die Altersgrenze ist entsprechend der allgemein üblichen Begrenzung des Kindesalters auf 14 Jahre festgesetzt. Diese Einteilung ist auch im Hinblick auf die Bezahnung zweckmäßig, da in diesem Alter die zweiten Molaren durchgebrochen sind (SCHUMACHER - SCHMIDT 1972, HÄRLE - KREKELER 1968).

2.) Methodik

Vor der Einbestellung der Patienten werden die vorhandenen Unterlagen wie Karteikarte, Krankengeschichte, Kieferbruchbefundbericht und Röntgenbilder aller nachzuuntersuchenden Patienten zusammengestellt. Die Unfalldaten werden in den von ZASTROW (1973) erarbeiteten Kieferbrucherhebungsbogen eingetragen, um einen besseren Überblick zu erlangen. Für die Beurteilung des Heilungserfolges arbeiteten wir einen Nachuntersuchungsbogen aus. Dieser ist in drei Teile gegliedert. Im allgemeinen Teil A ist das Zahnschema auszufüllen und der kieferorthopädische Befund einzutragen. Der dreidimensionale Gebißbefund wird dem kieferorthopädischen Befunderhebungsblatt entnommen, das von den Marburger Studenten in der Kieferorthopädie zu Übungszwecken verwendet wird. Die Vermessung der Kiefer erfolgt nach Abdrucknahme am Modell. Dadurch wird die kieferorthopädische Diagnose erleichtert und die für den Patienten benötigte Nachuntersuchungszeit verkürzt.

Der Teil B des Nachuntersuchungsbogens ist in sechs Regionen eingeteilt, die eine systematische Untersuchung möglich machen:

1. Es wird überprüft, ob durch Veränderungen am Kiefergelenk die Beweglichkeit des Unterkiefers eingeschränkt ist.
2. und 3. Aufsteigender Unterkieferast, Kieferwinkel und Unterkieferkörper werden auf Stufenbildung überprüft.

Bei 4. und 5. steht die Untersuchung der Oberkiefer- und Unterkieferalveolarfortsätze auf Mißbildungen der zum Bruchspalt in Beziehung stehenden Zahneinheiten und ehemaligen Zahnkeime im Vordergrund. Dazu wird das

Wurzelwachstum röntgenologisch beurteilt, es werden Vitalitätsproben durchgeführt, und die Zahnhartsubstanzen auf Fehlbildungen überprüft.

6. Das Mittelgesicht wird auf Sensibilitätsstörungen und Narbenbildungen untersucht. Eine Überprüfung auf Stufenbildung erscheint nicht sinnvoll, da durch die Gesichtsmuskeln und das Wangenpolster das Tasten einer Stufe nur schwer möglich ist. Auch waren die nachuntersuchten Oberkieferfrakturen nur leicht dislociert.

Der Teil C enthält den Röntgenbefund. Die angefertigten Röntgenbilder entsprechen in ihrer Aufnahmetechnik den Unfallaufnahmen. Dadurch ist die Vergleichbarkeit am besten gewährleistet.

U N T E R S U C H U N G S B O G E N

Name des Patienten:

Geburtsdatum:

Wohnung:

A) ALLGEMEINES

1. Zahnschema:



fehlende Zähne - Raum vorhanden	= -
fehlende Zähne - Lücke verengt	= (
fehlende Zähne - Lücke geschlossen	= ((
Zahn stark zerstört	= Z
Zahn kariös	= O
Füllung	= F



pulpentoter Zahn	= -
vitaler Zahn	= +

2. dreidimensionaler Gebißbefund:

2.1: Summe der Breite der oberen Inzisivi (mm)

Sagittal

Transversal

Vertikal

	Ist	Soll	Diff.		Ist	Soll	Diff.	Verlängerung
OK LO				$\frac{4}{4}$ $\frac{6}{6}$				Verkürzung
	Ist	Soll	Diff.		Ist	Soll	Diff.	Verlängerung
UK LU				$\frac{4}{4}$ $\frac{6}{6}$				Verkürzung

Okklusion: $\frac{6}{6}$ $\frac{3}{3}$ Kreuzbiß:
Offener Biß:
 $\frac{6}{6}$ $\frac{3}{3}$ Tiefer Biß:
Mittellinienverschiebung alveolär
Bißlage: RE:..... oder mandibulär:
LI:.....

2.2: KFO - Diagnose:

2.3: KFO - Behandlung erfolgt: ja/nein

vor/nach Fraktur

Behandlung abgeschlossen/noch nicht abgeschlos-
sen/abgebrochen

2.4: Parafunktionen:

Zwangsbißführung:

Frühkontakte:

2.5: Dentition: Alter z. Zt. des Durchbrechens der
permanenten Zähne:

B) REGIONEN

1. Region: Kiefergelenk

1.1. klinisch

1.1.1: Mundöffnungs- und Schließbewegung

Schneidekantendistanz (mm):

Seitabweichung des UK: Rechtsabweichung/

Linksabweichung/keine

Knacken: intermediäres/terminales/nein

1.1.2: Lateralbewegung der Mandibula

Rechtsführung (mm):

Linksführung (mm):

1.1.3: Vorschubbewegung der Mandibula

Vorschub (mm):

1.1.4: Tastbefund der Kieferköpfchen

rechts: gut tastbar/schlecht tastbar/

nicht tastbar

links: gut tastbar/schlecht tastbar/

nicht tastbar

1.1.5: Kaumuskulatur

druckschmerzhaft:

M. masseter rechts/links

M. pterygoideus rechts/links

1.2. subjektiv

1.2.1: Mundöffnungs- und Schließbewegung

schmerzhaft: ständig/zeitweilig/nein: rechts

ständig/zeitweilig/nein: links

1.2.2: Lateralbewegung

Schmerzen bei Rechtsführung:

ständig/zeitweilig/nein

Schmerzen bei Linksführung:

ständig/zeitweilig/nein

1.2.3: Vorschubbewegung

Schmerzen bei: Vorschub/keine

2. Region: aufsteigender UK-Ast und Kieferwinkel

2.1. klinisch

2.1.1: sichtbare oder tastbare Stufenbildung nach
Verheilung dislocierter Bruchstücke:

.....

2.1.2: Weisheitszahn

rechts: durchgebrochen/retiniert/entfernt

links: durchgebrochen/retiniert/entfernt

2.2. subjektiv

2.2.1: Beschwerden im Bereich des Kieferwinkels
oder des aufsteigenden UK-Astes:

.....

.....

3. Region: UK-Körper (horizontaler Ast)

3.1. klinisch

3.1.1: sichtbare oder tastbare Stufenbildung nach
Verheilung dislocierter Bruchstücke:

.....

3.1.2: Sensibilitätsstörungen

Haut: Kinn/Unterlippe/unterer Wangenabschnitt/

Schläfe/Wangenschleimhaut/Mundhöhlenbo-

den/vorderer Abschnitt der Zunge

3.2. subjektiv

3.2.1: Beschwerden im Bereich des UK-Körpers:

.....

.....

4. Region: UK-Alveolarfortsatz

4.1. klinisch

- 4.1.1: Untersuchung der zur Unfallzeit gelockerten
und der replantierten Zähne
noch vorhanden:
nicht mehr vorhanden:
falls vorhanden, Wurzellänge: ausgewachsen/
nicht ausgewachsen
- 4.1.2: Untersuchung der zum ehemaligen Bruchspalt
in Beziehung stehenden vorhandenen Zähne
Wurzellänge: ausgewachsen/nicht ausgewachsen/
Resorption
Zahnhartsubstanz: Hypoplasien/Verfärbungen
- 4.1.3: prothetische Versorgung der entstandenen
Lücken:
feststitzender/herausnehmbarer Zahnersatz

4.2. subjektiv

- 4.2.1: Beschwerden im Bereich des UK-Alveolarfort-
satzes:
.....
.....

5. Region: OK-Alveolarfortsatz

5.1. klinisch

- 5.1.1: Untersuchung der zur Unfallzeit gelockerten
und der replantierten Zähne
noch vorhanden:
nicht mehr vorhanden:
falls vorhanden, Wurzellänge: ausgewachsen/
nicht ausgewachsen/Resorption
- 5.1.2: Untersuchung der zum ehemaligen Bruchspalt
in Beziehung stehenden vorhandenen Zähne
Wurzellänge: ausgewachsen/nicht ausgewachsen/
Resorption
Zahnhartsubstanz: Hypoplasien/Verfärbungen

5.1.3: prothetische Versorgung der entstandenen
Lücken:
festsitzender/herausnehmbarer Zahnersatz

5.2. subjektiv

5.2.1: Beschwerden im Bereich des OK-Alveolarfort-
satzes:
.....
.....

6. Region: Mittelgesicht

6.1. klinisch

6.1.1: Sensibilitätsstörungen

Haut: unteres Augenlid/Wange/Oberlippe/
Nasenflügel/Gaumenschleimhaut

6.1.2: Narben:

6.2. subjektiv

6.2.1: Beschwerden im Bereich des Mittelgesichtes:
.....
.....
.....

7. besondere Bemerkungen:

C) RÖNTGENBEFUND

3.) Ergebnisse

Von den 50 einbestellten Patienten kamen 31 nach der ersten Aufforderung und 10 nach der zweiten, das sind 82 % der angeschriebenen Personen. Ein großer Teil der Kinder wurde von den Eltern begleitet, die überwiegend großes Interesse für diese Nachuntersuchung zeigten. Der größte Teil der nachuntersuchten Patienten kam aus Hessen, viele davon kamen aus den Randgebieten, nur sechs direkt aus Marburg. Ein Patient reiste aus Niedersachsen an, drei kamen aus Nordrhein-Westfalen.

3a) Auswertung der Unfalldaten der 50 von 1959 - 1970 behandelten Kinder

3a₁) Altersverteilung

Die Altersverteilung der verunfallten Kinder ist in Abbildung 1 dargestellt. Auf der Abbildung sieht man, daß die Kinder mit 5 Jahren am häufigsten betroffen sind, dann folgen die 11-jährigen. Ab dem 4. Lebensjahr zeigt sich eine deutliche Zunahme der Unfallhäufigkeit; sie läßt sich durch die Zunahme der Gefahren im Vorschulalter und zu Beginn der Schule erklären. In diesem Zeitraum können die Kinder wegen ihrer wachsenden Selbständigkeit nicht mehr so von den Eltern behütet werden wie zuvor, und sie haben noch nicht genügend Erfahrungen gesammelt, um Gefahrenmomente rechtzeitig zu erkennen. Jungen (68 %) sind etwa doppelt so häufig wie Mädchen (32 %) beteiligt.

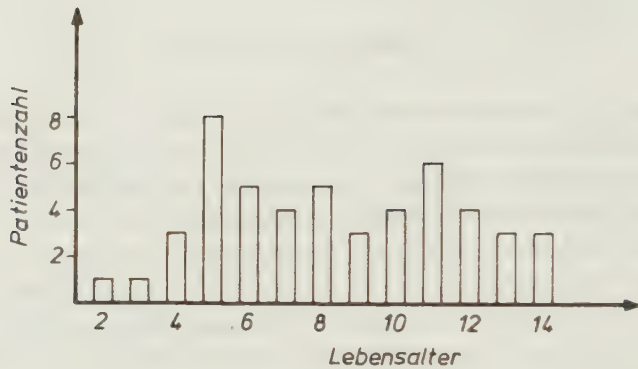


Abb. 1 Altersverteilung der behandelten Kinder mit Kieferfraktur in den Jahren von 1959 - 1970

3a₂) Frakturhäufigkeitsverteilung im Beobachtungs-

 zeitraum

Die Anzahl der in der oben genannten Zeitspanne behandelten kindlichen Kieferfrakturen zeigt die Abbildung 2.

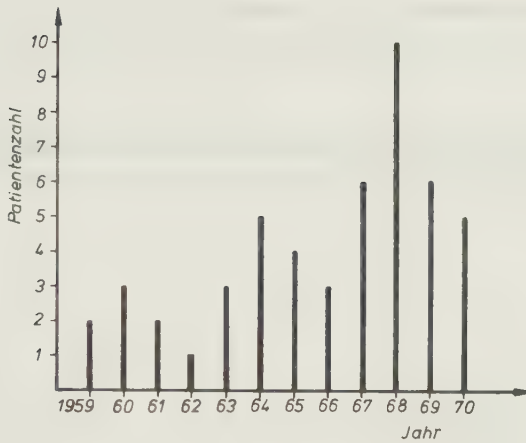


Abb. 2 Häufigkeitsverteilung der Frakturpatienten von 1959 - 1970

Die Abbildung läßt eine deutliche Zunahme verunfallter Kinder mit Frakturfolge im untersuchten Zeitraum erkennen.

3a₃) Unfallursachen mit Frakturfolge

In der Abbildung 3 sind die Unfallursachen mit Frakturfolge zusammengestellt.

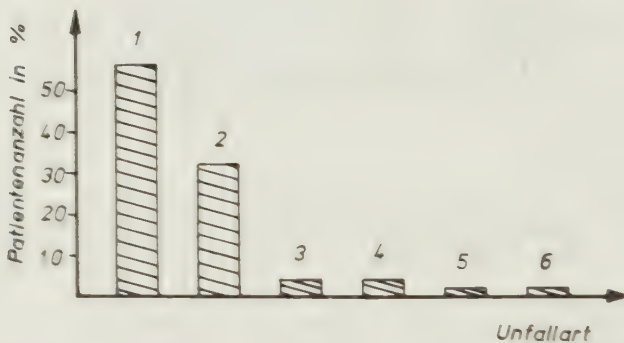


Abb. 3 Prozentuale Verteilung der Unfallursachen

1. Verkehrsunfall
2. Spielunfall
3. häuslicher Unfall
4. sonstige Unfallursachen
5. Schlägerei
6. Hufschlag

Es ist deutlich zu sehen, daß der Verkehrsunfall mit 56 % die häufigste Unfallursache darstellt. An zweiter Stelle steht der Spielunfall. Die Kinder zogen sich dabei die Verletzung fast ausschließlich durch Hinstürzen zu. Anteilsmäßig sehr viel geringer ist der häusliche Unfall mit 4 %. Beim Streit zog sich ein Kind

eine Unterkieferfraktur in der Eckzahngegend zu und durch Hufschlag erlitt eine Patientin eine doppelte Unterkieferfraktur.

Die steigende Tendenz der Verkehrsunfälle mit Frakturfolge zeigt die Abbildung 4.

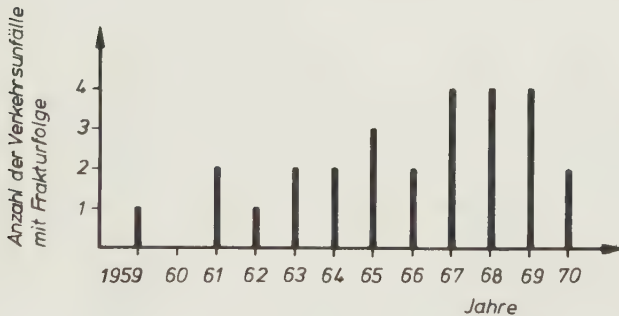


Abb. 4 Anzahl der Verkehrsunfälle mit Frakturfolge
pro Jahr

3a₄) Lokalisation der Frakturen

Die Kieferfrakturen werden nach ihrer Lokalisation in sechs Gruppen unterteilt: Frakturen 1. des Oberkiefers, 2. des Gelenkfortsatzes, 3. des Kieferwinkels, 4. des horizontalen Unterkieferastes, 5. der Eckzahngegend und 6. der Kinnmitte.

Die Frakturen des Oberkiefers treten mit 12 % gegenüber denen des Unterkiefers (84 %) stark in den Hintergrund. Kombinierte Oberkiefer- und Unterkieferfrakturen hatten nur 4 % der Kinder.

Die prozentuale Verteilung der Bruchstellenlokalisationen im Unterkiefer zeigt die Abbildung 5.



Abb. 5 Prozentuale Verteilung der Frakturlokalisationen im Unterkiefer

1. Gelenkfortsatz
2. Eckzahnregion
3. Kinnregion
4. Kieferwinkel
5. horizontaler Unterkieferast

Die am häufigsten betroffene Region ist das Kiefergelenk. Von 50 Patienten erlitten 20 eine Fraktur des Kieferköpfchens, 8 davon eine beidseitige. Das entspricht zusammen 40 % der gesamten Unterkieferfrakturen.

Es folgen die Frakturen der Eckzahngegend mit 17,1 %, die Mittellinienfrakturen mit 15,7 % und die Kieferwinkelfrakturen mit 10,1 %. In der Gruppe der Frakturen auf dem horizontalen Unterkieferast sind alle übrigen 17,1 % zusammengefaßt, die sich nicht in die eben genannten Regionen einreihen lassen.

54 % aller Patienten erlitten einen einfachen Bruch. Doppelfrakturen hatten 36 % der Kinder und Mehrfachfrakturen 10 %.

Um ein optisches Bild über die Häufigkeit von Frakturkombinationen zu erhalten, sind die Verbindungslinien der Frakturstellen der Doppelfrakturen in Abbildung 6 an einer Unterkieferzeichnung dargestellt.

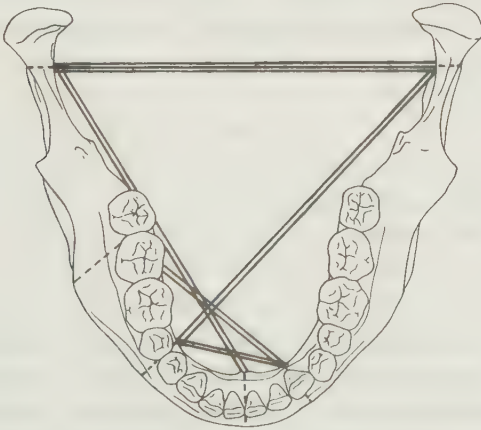


Abb. 6 Unterkiefer mit eingezeichneten Verbindungslinien der Doppelfrakturen (gestrichelt)

Folgende Kombinationen waren mehr als einmal anzutreffen:

doppelseitige Kiefergelenkfortsatzfraktur	16,6 %
Kiefergelenk links mit 45 und 44	11,1 %
Kiefergelenk rechts mit Kinnmitte	11,1 %
Kieferwinkel rechts mit 33	11,1 %
45 mit 33	11,1 %

Sie machen 61 % aller Doppelfrakturen aus.

3b) Auswertung des Nachuntersuchungsbefundes der 41
zur Nachuntersuchung erschienenen Patienten

Die zur Nachuntersuchung erschienenen Patienten waren 10 - 28 Jahre alt. Zwischen Unfalldatum und unserer Untersuchung lag ein Zeitraum von 4 - 11 Jahren. Bei der Auswertung der Befunde werden die Gelenkfortsatzfrakturen gesondert von den anderen Unterkieferfrakturen betrachtet.

3b₁) Gelenkfortsatzfrakturen

Für die röntgenologische Untersuchung der Gelenkfortsätze werden ausschließlich Aufnahmen nach PARMA und Schädelaufnahmen in posterior - anteriorer Richtung angefertigt. Mit Hilfe der in zwei Ebenen hergestellten Röntgenaufnahmen kann die Lage des Kieferköpfchens beurteilt werden. Es wurden insgesamt 27 Frakturen von 19 Patienten ausgewertet. 12 der 19 Kinder hatten sich außer der Gelenkfortsatzfraktur noch eine Fraktur des horizontalen Unterkieferastes zugezogen. Relativ häufig

(50 %) ist das Kinn ebenfalls frakturiert. Hier wird immer direkte Gewalteinwirkung stattgefunden haben, die auf die Gelenke fortgeleitet wurde. Die Collumfrakturen waren bei allen Patienten konservativ therapiert worden. Es wurden keine chirurgischen Eingriffe an den Gelenken durchgeführt. Eine Aufstellung der angewandten Schienungsmethoden und ihre Anwendungshäufigkeit folgt in Tabelle 1.

<u>Tab. 1</u>	Drahtkunststoffschiene nach HERING	42 %
	Laborgefertigte Schienen	26,3 %
	Kopf-Kinnkappe	10,5 %
	Kieferorthopädischer Apparat	15,8 %
	Knüpfverband nach HEUSER	5,4 %

Bis auf eine Ausnahme wurden alle Patienten spätestens drei Tage nach dem Unfallereignis einer Behandlung der Fraktur zugeführt.

In 12 Fällen ist eine regelrechte Stellung des Gelenkkopfes und eine gute Durchzeichnung der Knochenstruktur zu sehen. 5 Gelenkfortsätze lassen eine deformierende Arthropathie erkennen, ein anderer zeigt eine Randzackung. Bei 6 Kiefergelenken läßt sich eine Subluxation bei der Mundöffnung feststellen. Keiner der betroffenen Patienten klagt über Beschwerden im Kiefergelenk. Weitere 6 Gelenkfortsätze zeigen eine Verkürzung oder Verkleinerung des Caput mandibulae. Bei 2 Kiefergelenken ist die Gelenkpfanne sehr flach. Ein Condylus ist leicht nach distal gekippt. Bei einem anderen Fall ist eine weitgehende Resorption des nach zentral luxierten Gelenkkopfes aufgetreten. Die Knochenzeichnung von 2 Gelenkfortsätzen ist abgeschwächt.

Zusammenfassend kann man sagen, daß von den 27 Gelenkfortsatzfrakturen 17 gut verheilt sind und 3 zufriedenstellend. 7 Gelenkfortsatzfrakturen zeigen keinen zufriedenstellenden Röntgenbefund. Von diesen Patienten klagte jedoch keiner bei Befragung über subjektive Beschwerden, während 2 Patientinnen, deren Collumfrakturen gut verheilt waren, auf Befragung ab und zu leichte Beschwerden im Kiefergelenk angaben. Als gut verheilte Gelenkfortsatzfrakturen bezeichnen wir solche, die entweder gar keinen pathologischen Befund erkennen lassen, oder die lediglich eine etwas geschwächte Knochenzeichnung oder eine geringe Verkürzung des Gelenkkopfes zeigen. Die nicht mehr zufriedenstellenden Frakturheilungen lassen eine Arthrose, eine Kippung des Gelenkfortsatzes, stärkere Resorptionen, Randzackung sowie starke Subluxationsstellungen bei Mundöffnung erkennen. Das gute Heilungsergebnis in Fällen, bei denen es zu einer Restitutio ad integrum gekommen ist, läßt sich überwiegend auf den frühzeitigen Behandlungsbeginn zurückführen. Ebenso wirkt sich dabei auch die ausgezeichnete Regenerationskraft und funktionelle Anpassungsfähigkeit jugendlichen Gewebes aus. Bei allen Patienten konnte eine spontane Mundöffnung von weit über 30 mm Schneidekantendistanz gemessen werden. 8 der 19 Patienten mit Gelenkfortsatzfraktur zeigen keine Seitabweichung des Unterkiefers bei der Mundöffnung. Bei den übrigen 11 Patienten beobachten wir in 4 Fällen mit einseitiger Gelenkfortsatzfraktur eine Abweichung nach der erkrankten Seite und bei 6 Patienten mit doppelseitiger Collumfraktur eine Abweichung zu 50 % nach rechts und zu 50 % nach links. Nur in einem Fall mit rechtsseitiger Collumfraktur weicht der Unterkiefer nach links ab. Gelenkknacken beim Mundöffnen finden wir bei 3 Patienten. Eine Vorschubbewegung zwischen 4 - 13 mm können alle durchführen. 2 Patienten gaben bei dieser Bewegung Schmerzen an.

Tab. 2 Spätfolgen nach Gelenkfortsatzfraktur in Abhängigkeit vom Alter zur Unfallzeit

leicht-dislozierte Gelenkfortsatzfrakturen

Alter bei Unfall (Jahre)	Beobachtungszeitraum (Jahre)	Röntgenbefund	Seitabweichung	Knacken	Luxation bei Mundöffnung	Schmerzen	Asymmetrie
5	4	+	-	-	-	-	-
6	6	-	-	-	-	-	-
9	4	+	-	-	-	-	-
9	6	-	+	-	-	(+)	-
10	8	-	-	-	-	-	-
11	4	-	+	-	+	(+)	-
12	10	-	+	+	-	(+)	-
12	9	-	-	-	+	-	-
14	6	-	-	-	-	-	-
14	14	-	+	+	-	-	-

+ : pathologischer Befund

- : kein pathologischer Befund

(+): zeitweise auftretende Beschwerden

Tab. 3 Spätfolgen nach Gelenkfortsatzfraktur in Abhängigkeit vom Alter zur Unfallzeit

stark-dislozierte Gelenkfortsatzfrakturen

Alter bei Unfall (Jahre)	Beobachtungszeitraum (Jahre)	Röntgenbefund	Seitabweichung	Knacken	Luxation bei Mundöffnung	Schmerzen	Asymmetrie
6	6	-	-	+	-	-	-
6	7	+	+	-	+	-	-
8	6	-	+	-	-	-	-
8	4	-	-	-	+	-	-
10	5	+	+	-	+	-	+
14	8	+	+	-	+	-	-

+ : pathologischer Befund
 - : kein pathologischer Befund

Die Gelenkfortsatzfrakturen werden in un- bis leicht dislocierte und stark dislocierte eingeteilt, um festzustellen, ob ein Zusammenhang zwischen den Spätfolgen nach Collumfrakturen und dem Alter der Kinder zur Unfallzeit besteht (Tabelle 2 und 3). Folgende Kriterien werden für die Beurteilung der Heilung herangezogen: der Röntgenbefund, die Seitabweichung des Unterkiefers bei Mundöffnung, Knacken in den Kiefergelenken, die Luxationsstellung des Processus condylaris beim Öffnen des Mundes, Schmerzen im Bereich der Kiefergelenke und eine frakturbedingte Gesichtsasymmetrie. Die Tabellen zeigen keine erkennbare Beziehung zwischen dem Alter der Kinder und der Schwere der Frakturfolgen. Beim Vergleich der beiden Tabellen kann man lediglich sehen, daß erwartungsgemäß die Prognose bei den Frakturen mit starker Dislocation und Kippung des frakturierten Gelenkkopfes schlechter ist.

Zum Abschluß der Betrachtung der Kiefergelenkfortsatzfrakturen sollen 2 Fälle als Beispiel kurz dargestellt werden. Zunächst der Fall mit den deutlichsten objektiven Spätfolgen:

Fall I, Patientin R. G.:

Im Alter von 10 Jahren erlitt die Patientin bei einem Spielunfall eine Collumfraktur rechts und Weichteilverletzungen unterhalb der Unterlippe und am Kinn. Die Schädel p.a. Aufnahme zeigt einen aus der Gelenkpfanne nach medial luxierten Processus condylaris rechts, der etwa im rechten Winkel zum aufsteigenden Unterkieferast steht. Zwei Tage nach dem Unfall wurden Ober- und Unterkiefer mit einer Drahtkunststoffschiene nach HERING und intermaxillären Gummizügen versorgt. Die stationäre Behandlung dauerte 14 Tage. Anschließend wurde die Patientin einer kieferorthopädischen Behandlung zugeführt, die brach sie jedoch nach einem halben Jahr ab.

Befund nach 5 Jahren:

Die Patientin, heute 15 Jahre alt, gibt keine subjektiven Beschwerden an. Eine deutliche Gesichtsasymmetrie ist sofort zu erkennen; das Kinn ist nach rechts verschoben. Bei der Mundöffnung (SKD = 47 mm) weicht der Unterkiefer stark nach rechts ab. Lateral- und Vorschubbewegung der Mandibula sind nicht eingeschränkt. Auf Befragen gibt die Patientin zeitweilige leichte Beschwerden beim Mundöffnen auf der rechten Seite an. Beim Gähnen hat sie das Gefühl, als " bleibe der Mund offen stehen ". Unterhalb der Unterlippe verläuft eine gut verheilte, kaum zu sehende 14 mm lange Narbe. Der kieferorthopädische Befund zeigt eine Kieferkompression mit frontalem Engstand bei Neutralbiß mit mandibulärer Mittellinienverschiebung nach rechts, rechtsseitigen Distalbiß und einen beidseitigen Eckzahnhochstand. Außerdem besteht eine Nonokklusion von 24 bis 25. Auf der Schädel p. a. Aufnahme stellt sich eine weitgehende Resorption des nach zentral luxierten Gelenkkopfes und eine Verkürzung des rechten aufsteigenden Unterkieferastes dar. Auf der Aufnahme nach FARMA ist der Reststumpf des Gelenkfortsatzes mit betonter kortikaler Zeichnung bei Mundschluß in der Gelenkpfanne, bei Mundöffnung ist er weit nach vorne getreten.

Bei dieser Patientin ist kein objektiv zufriedenstellendes Behandlungsergebnis erzielt worden, subjektiv fühlt sie sich jedoch wohl und unbehindert.



Abb. 7 Patientin R. G.: Collumfraktur rechts mit
Medianknickung des Processus condylaris



Abb. 8 Patientin R. G.: 5 Jahre nach Unfall:
Gesichtsasymmetrie durch Verkürzung
des rechten aufsteigenden Unterkiefer-
astes



Abb. 9 Patientin A. F.: tiefe Collumfraktur links,
Collumluxationsfraktur rechts und Kinnfraktur



Abb. 10 Patientin A. F.: 10 Jahre nach Unfall:
Wiederaufrichtung beider Gelenkfortsätze

Der zweite Fall zeigt die Wiederaufrichtung geknickter Gelenkfortsätze ohne Wachstumshemmung.

Fall 2, Patientin A. F.:

Im Alter von 12 Jahren zog sich die Patientin bei einem Verkehrsunfall eine tiefe Collumfraktur links, eine Collumluxationsfraktur rechts und eine Kinnfraktur zwischen 42 und 41 zu. Dabei wurden die Zähne 42 und 41 gelockert und die Zahnkronen von 15, 11 und 21 verletzt. Am Kinn hatte die Patientin eine Platzwunde. Die Schädel p. a. Aufnahme läßt die frakturierten Gelenkköpfe erkennen. Dabei ist der rechte um 45° nach medial verlagert und der linke um 35° . Einen Tag nach dem Unfall wurde die Patientin im Ober- und Unterkiefer mit Drahtkunststoffschielen nach HERING und mit intermaxillären Gummizügen versorgt. Die stationäre Behandlung dauerte 25 Tage. Danach folgte eine Aktivatorbehandlung in der Kieferorthopädie, die ein Jahr lang fortgesetzt wurde.

Befund nach 10 Jahren:

Die Patientin (23 Jahre alt) gibt auf Befragen nach Beschwerden Knacken im rechten Kiefergelenk an, wenn sie " komisch aufbeißt ". Ein terminales Gelenkknacken ist objektivierbar. Es besteht keine Gesichtsasymmetrie. Bei der Mundöffnung (SKD = 51 mm) zeigt der Unterkiefer eine leichte Deviation nach rechts. Vor- und Lateralbewegung der Mandibula sind nicht eingeschränkt. Die erheblichen Zahnlücken im Ober- und Unterkiefer sind durch herausnehmbaren Zahnersatz versorgt. Eine gut verheilte, 34 mm lange Narbe verläuft parallel zum Kinn. Ein kieferorthopädischer Befund ist wegen des großen Zahnverlustes nicht zu erheben. Die

Schädel p. a. Aufnahme zeigt eine deutliche Wiederauf-
richtung beider Gelenkfortsätze. Rechts besteht nur
noch eine geringe Medianknickung.

3b₂) Frakturen des horizontalen Unterkieferastes

In dieser Gruppe sind außer Gelenkfortsatzfrakturen
und Frakturen des Ramus mandibulae alle Brüche des
Unterkiefers zusammengefaßt. Wie aus Abbildung 5 zu
sehen ist, entfallen von den Gesamtfrakturen des
Unterkiefers 17,1 % auf die Eckzahngegend, 15,7 %
auf die Kinnmitte und 10,1 % auf den Kieferwinkel.
Die übrigen Frakturen des Corpus mandibulae (17,1 %)
sind prozentual auf die einzelnen Regionen wie folgt
verteilt:

Praemolarenbereich rechts	11,4 %
Praemolarenbereich links	1,9 %
Molarenbereich rechts	1,9 %
Molarenbereich links	1,9 %

Den Frakturverlauf der insgesamt 34 Frakturen bei
28 Patienten kann man zahlenmäßig, wie unten darge-
stellt, aufschlüsseln:

Querfrakturen	17
Schrägfrakturen	5
Infrakturen	6
Trümmerfrakturen	2
Sonstige	4

Die angewandten Schienungsmethoden waren:

Tab. 4

Drahtkunststoffschiene nach HERING	46,4 %
Laborgefertigte Schienen	28,6 %
Partieller Knüpfverband nach HEUSER	7,1 %
Schiene nach WASSMUND	3,6 %
Schiene nach SAUER	3,6 %
Kieferorthopädische Apparate	3,6 %
Sonstige	7,1 %

Nach der klinischen Untersuchung und dem Vergleich der zur Nachuntersuchung angefertigten Röntgenbilder mit denen, die direkt nach dem Trauma hergestellt wurden, können wir feststellen, daß bei 30 von 34 Frakturen (88,5 %) an dem Knochen des Corpus mandibulae eine Restitutio ad integrum stattgefunden hat. 2 Patienten, der eine mit einer Kieferwinkelfraktur und der andere mit einer Trümmerfraktur im Unterkiefer rechts, zeigen im ehemaligen Frakturbereich eine unregelmäßige Knochenzeichnung. Bei einem weiteren Patienten entstand durch eine Trümmerfraktur im Eckzahnbereich eine Defektzone, und ein vierter Patient läßt eine sklerotische Zone in der Eckzahngegend erkennen.

Bei den 34 Frakturen des Unterkieferkörpers sind insgesamt 15 Zähne verlorengegangen: bei 2 Frakturen 4 Zähne im Gegenkiefer, bei 6 Frakturen 11 Zähne direkt am Bruchspalt. Ein Mädchen mit einer Trümmerfraktur in der Praemolarengend rechts und einer Kinnfraktur verlor davon alleine 5 Zähne.

Die an allen Zähnen im Ober- und Unterkiefer durchgeführten Vitalitätsprüfungen mit Kohlensäureschnee ergaben folgenden Befund: 15 Zähne zeigen trotz wiederholter Prüfung keine Vitalität; davon stehen 4 Zahneinheiten in direkter Beziehung zum Bruchspalt und haben sicher durch das Trauma ihre Vitalität eingebüßt. 3 Oberkieferzähne ohne Beziehung zum Bruchspalt wurden durch direkte Gewalteinwirkung beim Unfall devital. Eine Notwendigkeit zur Extraktion besteht bei diesen Zähnen nicht, da der Röntgenbefund keine apikalen und marginalen Veränderungen erkennen läßt. 2 devitale Zähne im Unterkieferfrontzahnbereich wurden beim Unfall luxiert und im Verlauf der Kieferbruchbehandlung mit einer Wurzelfüllung versehen, replantiert und geschient. Diese Zähne sind seit dem Unfall (5 Jahre) reaktionslos, das Röntgenbild zeigt keine Resorption oder sonstige pathologische Veränderungen im Bereich der Wurzeln. Die übrigen 6 Zähne verloren vermutlich durch kariöse Prozesse ihre Vitalität.

An den nachuntersuchten Zähnen, die in direkter Beziehung zur Fraktur stehen, wurden in 2 Fällen leicht nach distal angeknickte Wurzelspitzen und Hyperzementosen festgestellt. Einen leicht gedrehten Praemolaren auf der einen Seite und auf der Gegenseite einen im Durchbruch verzögerten, finden wir bei einer doppelseitigen Unterkieferfraktur.

Zusammenfassend kann man sagen, daß bei 30 Bruchlinien, die die Anlagen bleibender Zähne durchliefen oder tangierten, nur in 8 Fällen (26,6 %) eine leichte Störung in der Entwicklung der Zahnkeime auftritt. Diese zeigen sich in Verlust der Vitalität, in Abweichungen in der Wurzelform mit Hyperzementosen und in verzögertem und achsengedrehtem Durchbruch. Die primär durch

das Trauma verlorengegangenen Zähne sind nicht berücksichtigt. 4 der nachuntersuchten Kinder (9,75 %) gaben auf Befragen Anästhesien in bestimmten Bereichen des Gesichtes nach dem Unfall an. Diese Sensibilitätsstörungen liegen ausschließlich im Innervationsbereich des Nervus mandibularis und wurden in 3 Fällen durch eine Kieferwinkelfraktur und in einem Fall durch eine Fraktur im Praemolarenbereich verursacht. Bei 2 Patienten dauerte die Sensibilitätsstörung ein Jahr, bei den anderen beiden hält sie bis heute an.

Um festzustellen, ob zwischen dem Alter der Kinder beim Unfall und den Folgeerscheinungen nach Unterkieferkörperfraktur eine Abhängigkeit besteht, werden in den unten aufgezeichneten Tabellen folgende Nachuntersuchungskriterien in Beziehung zum Alter gesetzt: der Röntgenbefund, Sensibilitätsstörungen, Asymmetrien, Schmerzen, Stufen- sowie Exostosenbildungen. Dazu werden die Frakturen des Corpus mandibulae in nicht bis leicht dislocierte und stark dislocierte eingeteilt (Tabelle 5 und 6).

Es läßt sich keine eindeutige Aussage über eine bestehende Altersabhängigkeit der Frakturfolgen machen. Wie bei den Gelenkfortsatzfrakturen ist auch hier erwartungsgemäß bei den stark dislocierten Brüchen das Ergebnis der Nachuntersuchung schlechter ausgefallen als bei den leicht- und nicht dislocierten.

Tab. 5 Spätfolgen nach Fraktur des horizontalen Unterkieferastes in Abhängigkeit vom Alter zur Unfallzeit

leicht und nicht dislocierte Frakturen

Alter bei Unfall (Jahre)	Beobachtungszeitraum (Jahre)	Röntgenbefund	Stufenbildung Exostosenbildung	Sensibilitätsstörungen	Schmerzen	Asymmetrie
5	7	-	-	-	-	-
6	6	-	-	-	-	-
6	5	-	-	-	-	-
7	6	-	-	-	-	-
7	6	-	-	-	-	-
8	6	-	-	-	-	-
9	6	-	-	-	-	-
9	4	-	-	-	-	-
10	10	-	-	-	-	-
11	9	-	-	-	-	-
11	5	-	-	-	-	-
12	6	-	-	-	-	-
12	4	-	-	+	(+)	-
13	10	-	-	(+)	-	-
13	5	+	+	-	-	-
14	14	-	-	-	+	-
14	10	-	-	-	-	-

+ : pathologischer Befund
 - : kein pathologischer Befund
 (+) : zeitweise auftretende Beschwerden

Tab. 6 Spätfolgen nach Fraktur des horizontalen Unterkieferastes in Abhängigkeit vom Alter zur Unfallzeit

stark-dislocierte Frakturen

Alter bei Unfall (Jahre)	Beobachtungszeitraum (Jahre)	Röntgenbefund	Stufenbildung Exostosenbildung	Sensibilitätsstörungen	Schmerzen	Asymmetrie
5	11	+	+	-	-	-
6	11	-	+	-	-	-
8	4	-	-	-	-	-
10	8	-	-	-	-	-
11	5	+	+	+	(+)	-

+ : pathologischer Befund
 - : kein pathologischer Befund
 (+) : zeitweise auftretende Beschwerden

Ab. 1 Oberkieferfrakturen

Von den insgesamt 50 Kindern, die in der Zeit von 1988 - 1990 wegen einer Kieferfraktur in unserer Klinik behandelt wurden, zogen sich 8 (16 %) eine Oberkieferfraktur zu, 2 davon waren mit einer Unterkieferfraktur kombiniert. Alle 8 Patienten konnten bei der Nachuntersuchung erfaßt werden. Die zur Frakturbehandlung angewandten Schienen sind unten aufgeführt.

Tab. 7

Drahtkunststoffschiene nach HERING	37,5 %
Miniplastschiene	37,5 %
Schiene nach SAWER mit Kopf-Kinn-Kappe	12,5 %
Kieferorthopädische Apparate	12,5 %

50 % der Oberkieferfrakturen waren Alveolarfortsatzfrakturen des Frontzahnbereiches bei Kindern bis zum 7. Lebensjahr. Die übrigen Frakturen gingen über einen Abriß des Alveolarfortsatzes hinaus und betrafen die 7 bis 14 jährigen Kinder. 2 Kinder zogen sich eine Oberkieferfraktur links zu, eine mit Jochbeinbeteiligung und eine mit Nasen- und Stirnbeinbeteiligung. Eine Fraktur nach LF FORT I mit Mittellinienfraktur und eine nach LF FORT II links konnte bei 2 weiteren Kindern diagnostiziert werden. Bei 7 Patienten war das Trauma mit Zahnverlust ausschließlich im Frontzahnbereich verbunden.

Insgesamt gingen 12 Zähne verloren, 6 Milchzähne und 6 permanente Zähne. Eine Zahnkeimschädigung konnte nur

bei einem Patienten festgestellt werden, bei dem es durch Subluxation zweier oberer Milchinzisivi zum Vitalitätsverlust des 11 gekommen ist. Alle Oberkiefer- und Mittelgesichtsfrakturen sind nach klinischem und röntgenologischem Befund gut verheilt. Es sind keine Asymmetrien, Anästhesien und Wachstumsstörungen feststellbar. Keiner der Patienten gibt subjektive Beschwerden an.

3b₄) Kieferorthopädische Befunde

Zur kieferorthopädischen Diagnostik nahmen wir von jedem Patienten Abdrücke von Oberkiefer und Unterkiefer und Bißregistrare in maximaler Intercuspitation. Die Modelle wurden mit dem Korkhaus'schen Besteck vermessen, und der dreidimensionale Gebißbefund wurde in den Untersuchungsbogen eingetragen.

Von 41 Patienten kann bei 7 eine Zahnstellungsanomalie ausgeschlossen werden. 3 Fälle werden wegen starken Zahnverlustes nicht ausgewertet. Alle übrigen 31 Patienten zeigen Zahnstellungsanomalien. Nur 8 Patienten haben eine unfallbedingte Anomalie. Das Zahlenverhältnis ist in Tabelle 8 dargestellt.

Tab. 8

Stellungsanomalie nicht durch		
Unfall bedingt	23	56,0 %
Stellungsanomalie durch		
Unfall bedingt	8	19,7 %
keine Anomalie	7	17,0 %
nicht auswertbare Fälle	3	7,3 %

Alle 8 Patienten mit unfallbedingter Zahnstellungsanomalie haben beim Trauma Zähne verloren, deren Fehlen später den regelrechten Ablauf der Gebißentwicklung störte. 2 Patienten verloren Milchzähne, die anderen 6 Kinder permanente Zähne. In 7 Fällen kann die Hauptdiagnose " Folgen vorzeitigen Zahnverlustes " gestellt werden. Ein Kind hat einen Deckbiß rechts und eine lückige Protrusion links. Nur 2 Patienten waren beziehungsweise sind noch in kieferorthopädischer Behandlung, alle anderen 6 haben nie eine Zahnregulierung durchführen lassen.

Drei Fälle mit der Diagnose " Folgen vorzeitigen Zahnverlustes " seien gesondert betrachtet:

1. Bei einem Kind ist es durch eine frühzeitige kieferorthopädische Behandlung nach Verlust des Zahnes 11 zur Mesialwanderung der oberen Seitenzähne und damit zur Schließung der Lücke gekommen. Die alveoläre Mittellinienverschiebung beträgt jetzt 2 mm. Dieses Ergebnis ist kosmetisch noch zufriedenstellend. Später ist die Möglichkeit der Korrektur durch Überkronung gegeben (Abbildung 11).

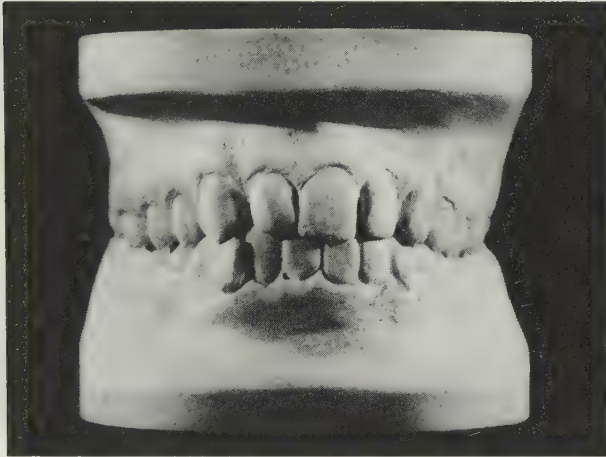


Abb. 11 Kieferorthopädischer Lückenschluß
nach Verlust des Zahnes 11

2. Durch Verlust bleibender Frontzähne im Oberkiefer kam es bei 2 Kindern zum Zurückbleiben des Oberkieferwachstums gegenüber dem Unterkiefer. In einem Fall gingen beim Unfall die Zähne 11, 21 und 22 verloren. Ein prothetischer Ersatz wurde nicht angefertigt (Abbildung 12).

3. Bei einem anderen Kind ging der Zahn 11 und später auch 21 verloren. Da die Zähne 12 und 22 nicht angelegt waren, ist eine große Frontzahnücke entstanden, die durch eine herausnehmbare Prothese geschlossen wird (Abbildung 13). Bei beiden Patienten ist die spätere prothetische Versorgung mit Brücken durch die Wachstumsstörung des Oberkiefers sehr schwierig, da jetzt eine Pseudoprogenie vorliegt.

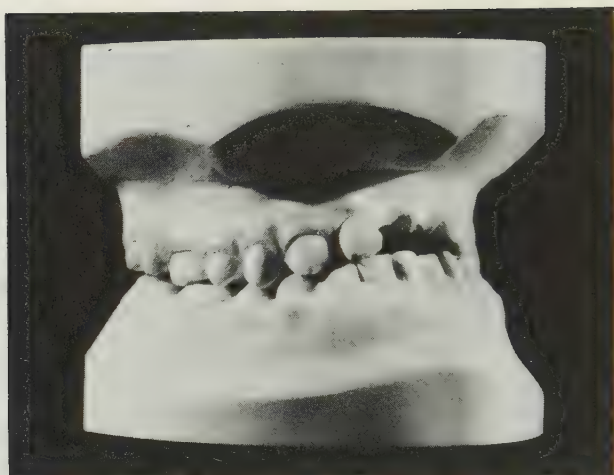


Abb. 12 Hemmung des Oberkieferralveolarfortsatz-
wachstums nach Verlust der Zähne 11, 21
und 22.

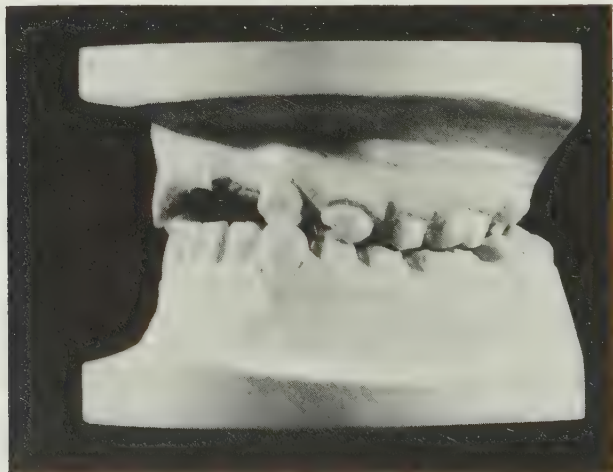


Abb. 13 Hemmung des Oberkieferralveolarfortsatz-
wachstums nach Verlust der Zähne 11 und 21
und Nichtanlage der Zähne 12 und 22.

Von 31 Patienten mit Zahnstellungsanomalien bedürfen 24 dringend der kieferorthopädischen Behandlung. 10 davon waren auch oder sind noch in einer solchen Behandlung. Diese Zahlen zeigen, daß eine Nachuntersuchung aller Kinder nach Kieferfraktur sinnvoll ist, um die Patienten einer eventuell notwendigen kieferorthopädischen Versorgung zuzuführen. Aus den Krankenblättern der Patienten ist ersichtlich, daß den meisten eine solche Nachbehandlung angeraten worden war. Nur einige (24,4 %) sind dieser Aufforderung gefolgt.

IV. DISKUSSION

In der vorliegenden Arbeit werden die Ergebnisse einer Nachuntersuchung von Kindern mit Kieferfraktur mitgeteilt. Aufgrund recht unterschiedlicher Unfallbefunde und des kleinen Patientengutes haben wir auf eine statistische Auswertung verzichtet.

Die in der Marburger Zahn-, Mund- und Kieferklinik behandelten Kinder bis zum 14. Lebensjahr, machen 7,8 % aller Frakturpatienten aus. PFEIFER (1966) spricht von 11 %, STEINHARDT (1962) und BERÉNYI (1965) von 15 % beziehungsweise 4,8 % bis zum 15. Lebensjahr, während KÖHLER (1956) 10 % verunfallte Kinder bis zum 10. Lebensjahr angibt. Die Altersverteilung unserer Patienten zeigt die stärkste Häufung bei den 5-jährigen und die zweitstärkste bei den 11-jährigen. Diese Ergebnisse entsprechen ungefähr denen von HEIL (1969) und PFEIFER (1966). KÖHLER (1956) gibt die größte Unfallhäufigkeit mit dem 6. - 7. Lebensjahr an und stellt ab dem 14. Lebensjahr wieder eine steigende Tendenz fest. Das Verhältnis Jungen zu Mädchen beträgt 68 % zu 32 %. GABKA (1975) gibt ein Verhältnis von 72 % zu 28 % bei Kindern an und 85 % zu 15 % bei Erwachsenen. Der bei der Unfallhäufigkeit der Erwachsenen ungleich höhere Prozentsatz der Männer gegenüber den Frauen, ist wohl hauptsächlich in dem zahlenmäßig stärkeren Einsatz im Berufsleben und anderen gesellschaftlichen Bereichen begründet. Wie ZASTROW (1973) feststellen konnte, steigt jedoch der Prozentsatz weiblicher Patienten in den letzten Jahren an.

Die Betrachtung der Unfallursachen zeigt, daß bei

unseren Patienten der Verkehrsunfall mit 56 % an erster, der Spielunfall mit 32 % an zweiter Stelle steht. LAUTERBACH (1967) kommt zu dem gleichen Ergebnis, während PFEIFER (1966) und HEIL (1969) bis zum Schulbeginn den Spielunfall als häufigste Unfallursache angeben und in der darauffolgenden Zeit dann den Verkehrsunfall. Später sind nach PFEIFER (1966) bis zum 14. Lebensjahr beide Ursachen gleich stark vertreten und mit der Schulentlassung steigen die Verkehrsunfälle wieder an. Bei unserem Patientengut ist eine Abhängigkeit zwischen dem Alter der Patienten und der Unfallursache nicht feststellbar.

Die Unterkieferfrakturen bei Kindern sind nach Angaben in der Literatur am häufigsten am Gelenkfortsatz und in der Eckzahngegend lokalisiert. Wir finden ebenso wie LAUTERBACH (1967) die meisten Frakturen am Processus condylaris, während KÖHLER (1956) und HEIL (1969) am häufigsten die Eckzahngegend frakturiert sahen.

Bei unseren 41 nachuntersuchten Kindern sind insgesamt 69 Frakturen zur Auswertung gekommen. Davon verheilten 58 Brüche (84 %) so gut, daß sich kein Anhalt mehr für das durchgemachte Trauma ergibt. Die spätestens nach drei Tagen begonnene Therapie ist daher als erfolgreich zu betrachten.

Die Gelenkfortsatzfrakturen zeigen im Vergleich mit den anderen Brüchen die meisten Spätschäden. 63 % aller Collumfrakturen sind sehr gut, 11 % befriedigend und 26 % weniger zufriedenstellend verheilt. KÖHLER (1956), LAUTERBACH (1967), STEINHARDT (1962) und PFEIFER (1966) halten ein konservativ-orthopädisches Vorgehen, welches auch bei unseren Patienten

angewandt wird, nach Gelenkfortsatzfrakturen bei Kindern und Jugendlichen für indiziert. KÖHLER (1956) weist dabei auf die Wichtigkeit der frühzeitigen Behandlung hin, da sich sonst die Fragmente schnell in falscher Stellung konsolidieren.

KÖHLER (1956), REICHENBACH (1969), STEINHARDT (1958) und PFEIFER (1966) berichten von nach medial luxierten Gelenkköpfen bei Kindern, die sich bei konservativ-orthopädischer Behandlung bis zum 12. Lebensjahr im Laufe von Monaten röntgenologisch wieder aufrichten. Nach KÖHLER (1956) kommt eine solche Aufrichtung der Gelenkköpfe ab dem 12. Lebensjahr nicht mehr vor, wohingegen wir eine Aufrichtung auch noch im 15. Lebensjahr beobachten konnten. LAUTERBACH (1967) gibt bei den 5-14 jährigen 80 % einseitige und 20 % beidseitige Gelenkfortsatzfrakturen an, während wir 58 % einseitige und 42 % beidseitige diagnostizierten. Seine und PFEIFER's (1966) Feststellung, daß alle Patienten eine Abweichung des Unterkiefers bei der Mundöffnung nach der Bruchseite zeigen, finden wir bestätigt. Während wir im Gegensatz zu LAUTERBACH (1967) bei keinem Patienten eine Einschränkung der Mundöffnung feststellen konnten, finden wir eine Gesichtsasymmetrie, bedingt durch eine Störung im Längenwachstum des aufsteigenden Unterkieferastes. Hier wird durch das Trauma eine Epiphysenschädigung stattgefunden haben. REICHENBACH (1969) und BERÉNYI (1965) sehen die Ursache für die meisten Frakturen des Processus condylaris im Sturz auf das Kinn. Auch bei unseren Patienten war in 50 % der Fälle das Kinn mitfrakturiert.

Der Prozentsatz der durch das Trauma bedingten Schädigungen an den Zähnen kann bei unseren Patienten

mit 26 % angegeben werden. Dabei bleiben die direkt beim Unfall verlorengegangenen Zähne unberücksichtigt. TAATZ (1954) fand bei 30 % der von ihr nachuntersuchten Kindern nach Kieferfraktur Zahnschädigungen wie Zahnhartsubstanzfehlbildungen, Keimstauchung, Verlagerung des Keimes, Drehung, vorzeitigen Durchbruch und Vitalitätsverlust. In einer von BENCZE (1964) veröffentlichten Arbeit ist der Prozentsatz der Zahnkeimschädigungen mit 50 % angegeben. Er fand drei typische Formen der Zahnkeimschädigung heraus:

1. die Dilaceration, 2. eine Trennungslinie zwischen dem vor und nach der Verletzung gebildeten Teil der Zahnkrone und 3. den Stillstand der Weiterentwicklung des Zahnkeimes. FUHR und SETZ (1963) weisen auf negative Reaktionen von Zähnen hin, die zum Bruchspalt in Beziehung stehen, ohne röntgenologische Veränderungen der Knochenstruktur zu zeigen. Diese führen sie auf frakturbedingte Anästhesien und Parästhesien zurück. Während wir keine der von BENCZE (1964) beschriebenen Schädigungen diagnostizieren konnten, fanden wir Vitalitätsverlust, Abweichungen der Wurzelform mit Hyperzementosen, sowie verzögerten und achsengedrehten Durchbruch.

Von den Kieferfrakturen der Kinder entfallen 88,5 % auf den Unterkiefer und 11,5 % auf den Oberkiefer. Den geringen Anteil der Oberkieferbrüche gegenüber den Unterkieferbrüchen erklären REICHENBACH (1969) und BERÉNYI (1965) mit der hohen Knochenelastizität und den knorpeligen Wachstumszonen, wodurch im Falle einer Gewalteinwirkung eine bedeutende Verschiebung ohne Knochenbruch ermöglicht wird. Wird diese Elastizitätsgrenze überschritten, kommt es meist zu Schädelbasisfrakturen mit schweren intrakranialen Verletzungen.

Nach REICHENBACH (1969) werden in den ersten 6 Lebensjahren die schweren traumatischen Einwirkungen von den noch prominenten Schädelknochen abgehalten, so daß der Oberkiefer verhältnismäßig gut geschützt ist. So treffen wir in diesem Zeitraum vorwiegend Oberkieferalveolarfortsatzfrakturen an. Bei den von uns untersuchten Kindern finden wir diese Erkenntnis bestätigt, da wir bis zum 7. Lebensjahr nur solche Oberkieferalveolarfortsatzfrakturen und vom 7.-14. Lebensjahr auch Oberkiefer- und Mittelgesichtsfrakturen sehen.

Die von uns gefundenen Zahnstellungsanomalien bei den nachuntersuchten Kindern sind in 20 % unfallbedingt. Die Ursache liegt ausschließlich im vorzeitigen Zahnverlust begründet, nie in einer schlechten Konsolidierung der Bruchstücke. TAATZ (1954) und ASCHER (1949) weisen auf die schwerwiegenden Folgen der dadurch bedingten Gebißentwicklungsstörungen hin. Zwei Fälle mit Unterentwicklung des Oberkieferalveolarfortsatzes sind in der vorliegenden Arbeit beschrieben. Eines der Kinder trägt eine herausnehmbare Prothese. Die von REICHENBACH (1958) beschriebene Anregung zum weiteren Kieferwachstum durch die funktionellen Reize einer Prothese kann hier jedoch nicht beobachtet werden, da der Patient diese wahrscheinlich nicht ausreichend trägt. Neben den unfallbedingten Zahnstellungsanomalien finden wir bei der Nachuntersuchung auch solche anderer Ursachen (insgesamt 76 %), die auch zu diesem späten Zeitpunkt noch einer Behandlung unterzogen werden können. Meist scheitern die Bemühungen aber an der Trägheit der Eltern, weil diese nicht entsprechend über die möglichen Spätschäden aufgeklärt sind.

V. ZUSAMMENFASSUNG

Von 1959 - 1970 sind an der Marburger Klinik- und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten 50 Kinder im Alter von 2-14 Jahren wegen einer Kieferfraktur behandelt worden. 41 Patienten sind der Aufforderung gefolgt, zu einer Nachuntersuchung in die Klinik zu kommen. Es wurde ein Nachuntersuchungsbogen erstellt. Bei der Auswertung zeigt sich, daß 5-jährige Kinder am häufigsten von einer Kieferfraktur betroffen waren. Das Verhältnis von Jungen zu Mädchen beträgt etwa 2 : 1. Der Verkehrsunfall liegt mit 56 % als bedeutenste Unfallursache vor dem Spielunfall mit 32 %. Die Unterteilung in Unterkiefer-, Oberkiefer- und kombinierte Frakturen läßt den geringen Anteil der Mittelgesichtsfrakturen mit 12 % gegenüber den Unterkieferfrakturen mit 84 % erkennen. Kombinierte Frakturen kommen nur in 4 % vor.

Die Betrachtung der Unterkieferbrüche zeigt die größte Frakturhäufigkeit im Kiefergelenk mit 40 %, es folgen die Frakturen der Eckzahngegend mit 17,1 %, die Mittellinienfrakturen mit 15,7 % und die Kieferwinkelfrakturen mit 10,1 %. Die übrigen 17,1 % verteilen sich auf die Molaren- und die Praemolarengegend. Einfache Brüche können bei 54 % der Kinder, Doppelfrakturen bei 36 % und Mehrfachfrakturen bei 10 % gefunden werden. Bestimmte Kombinationen von Bruchlinien kommen bei den Doppelfrakturen mehrfach vor. Bei der eigentlichen Frakturbehandlung wurde die Drahtkunststoffschiene nach HERING bevorzugt angewendet, an zweiter Stelle standen laborgefertigte Schienen.

Die Nachuntersuchung wurde in einem Abstand von 4 - 11 Jahren nach dem Unfall durchgeführt. Bei den 27 Gelenkfortsatzfrakturen kann in 67 % der Fälle röntgenologisch von einer guten Heilung gesprochen werden. 25,4 % zeigen röntgenologisch durch Fehlstellung ein weniger zufriedenstellendes Ergebnis. Erstaunlich ist, daß von diesen Patienten keiner bei Befragung über subjektive Beschwerden klagt. Nur 7,4 % der Patienten mit Gelenkfortsatzfrakturen geben leichte Beschwerden an. Eine Aufrichtung der dislozierten Gelenkköpfe fand bei allen Patienten statt, bei 2 Kindern ist sie nicht ganz vollständig. Es gilt festzustellen, daß auch bei unseren Fällen von Gelenkfortsatzfrakturen vom röntgenologischen Spätbefund nicht auf ein eventuelles Beschwerdebild rückgeschlossen werden kann.

88,5 % der Patienten mit Frakturen des Corpus mandibulae lassen im ehemaligen Bruchgebiet keine Folgen des durchgemachten Traumas erkennen. Insgesamt gingen durch Unfall bei 59 Unterkieferfrakturen 18 Zähne verloren. In 26,6 % der Fälle, wo Bruchlinien die Anlagen bleibender Zähne durchliefen, liegt eine Störung der Zahnentwicklung vor. Eine Abhängigkeit zwischen dem Alter der Kinder bei Unfall und den Spätschäden ist nicht feststellbar, lediglich die Schwere der Verletzungen ist für die Folgeerscheinungen bestimmend.

Die Betrachtung der Oberkieferbrüche zeigt eine deutliche Unterteilung in Alveolarfortsatzfrakturen, von denen nur die jüngeren Kinder betroffen waren, und Mittelfacesfrakturen, die bei den älteren Kindern gefunden wurden. Alle Oberkieferfrakturen sind in regelrechter Stellung verheilt.

Auffallend hoch (75,6 %) ist der Anteil der nach-
untersuchten Patienten mit einer ausgeprägten Zahn-
stellungsanomalie. Bei 19,5 % kann diese auf den
Unfall zurückgeführt werden; immer ist sie bedingt
durch den frühen Zahnverlust. 75,5 % der Kinder mit
Zahnstellungsanomalie bedürfen dringend einer kiefer-
orthopädischen Behandlung.

VI. LITERATURVERZEICHNIS

- ASCHER, F.: Unfallfolgen während der Kleinkinderzeit in der Betrachtung als kieferorthopädisches Problem
Zahnärztl. Welt 11, 283 (1949)
- BAUER, H.: Statistik der Kieferfrakturen unter besonderer Berücksichtigung der kindlichen Gelenkfortsatzbrüche
Med. Diss. München 1967
- BENCZE, J.: Zahnkeimschäden infolge Kieferfraktur in der Jugend
Stoma 4, 330 (1964)
- BERÉNYI, B.: Unfallchirurgie im Kindesalter
Dtsch. Stomat. 15, 290 (1965)
- BERGMANN, H.: Das akute Trauma im Milchgebiß
Dtsch. zahnärztl. Z. 14, 325 (1959)
- BRUNS, P.: Die Lehre von den Knochenbrüchen
Dtsch. Chir., Liefg. 27
Ferd. Enke, Stuttgart 1886
- FUHR, K. u. D. SETZ: Nachuntersuchungen über Zähne, die zum Bruchspalt in Beziehung stehen
Dtsch. zahnärztl. Z. 18, 638 (1963)
- GABKA, J., HARNISCH, H. u. H. MEYER: Kieferbrüche, Ein Leitfaden für den Zahnarzt
Die Quintessenz, Berlin 1975
- HÄRLE, F. u. G. KREKELER: Probleme der Kieferbruchschiebung im Kindesalter
Zahnärztl. Prax. 19, 245 (1968)
- HEIL, G.: Zahn- und Kieferverletzungen im Kindesalter
Med. Diss. Würzburg 1969

- HERING, H. J.: Eine einfache Methode der Kieferbruchschienung mit Hilfe von schnellhärtendem Kunststoff
Dtsch. Zahnärztebl. 14, 742 (1960)
- HERING, H. J.: Eine einfache Methode zur Befestigung von gegossenen Kieferbruchschienen
Zahnärztl. Welt 66, 652 (1965)
- HERING, H. J.: Einige Fortschritte bei der Kieferbruchschienung mit schnellhärtenden Kunststoffen
Dtsch. Zahnärztebl. 24, 527 (1970)
- HEUSER, H.: Die funktionelle Behandlung der Gelenkfortsatzbrüche, insbesondere der Luxationsfrakturen
Dtsch. zahnärztl. Wschr. 43, 798 (1940)
- KARWETZKY, R.: Die Kieferorthopädie im Dienste der Kieferchirurgie bei Gelenkfrakturen
Dtsch. Zahnärztebl. 15, 319 (1961)
- KENIRY, A. J.: A survey of jaw fractures in children
Oral Surg. 8, H. 3, 231 (1971)
- KÖHLER, J. A.: Diagnose und Therapie der Kieferfrakturen
Alfred Hüthig, Heidelberg 1951
- KÖHLER, J. A.: Die Kieferbrüche der Kinder und Jugendlichen
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 2, 87 (1956)
- KÖHLER, J. A.: Die Behandlung der Luxationsfrakturen des Unterkiefers im wachsenden und ausgewachsenen Kiefer sowie ihre Ergebnisse
Dtsch. Stomat. 6, 577 (1956)

- KÜHNAU, W.: Die Behandlung von Knochenbrüchen im kindlichen Kiefer
Med. Diss. Köln 1955
- LAUTERBACH, E.: Auswirkungen von Kiefergelenkfrakturen bei Kindern und Jugendlichen
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 12, 78 (1967)
- MAC LENNAN, W. D.: Fractures of the mandible in children under the age of six years
British Journal of Plastic Surgery 9, 125 (1956)
- MC COY, F. J.: Facial fractures in children
Plastic and Reconstructive Surgery 37, 209 (1966)
- MÜLLER, W. u. H. TAATZ: Therapie und Spätergebnisse der Alveolarfortsatzfrakturen des Unterkiefers im Säuglings- und Kleinkindesalter
Dtsch. zahnärztl. Z. 20, 1190 (1965)
- PETER, K. L.: Unterkieferbrüche bei Kindern
Z. Stomat. 35, 1371 (1937)
- PFEIFER, G.: Kieferbrüche im Kindesalter und ihre Auswirkungen auf das Wachstum
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 11, 43 (1966)
- REICHENBACH, E.: Unfallverletzungen im Kindesalter
Dtsch. Stomat. 4, H. 2, 33 (1954)
- REICHENBACH, E.: Probleme der Frakturbehandlung beim wachsenden Schädel
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 4, 213 (1958)
- REICHENBACH, E.: Traumatologie im Kiefer- Gesichtsbereich
J. A. Barth, München 1969

- ROWE, N. L.: Frakturen of the facial skeleton in children
Oral Surg. 26, 505 (1968)
- SCHUMACHER, G. H. u. H. SCHMIDT: Anatomie und Biochemie der Zähne
Gustav-Fischer, Stuttgart 1972
- SCHWENZER, N.: Operative Frakturbehandlung bei Kindern
Dtsch. zahnärztl. Z. 4, 316 (1969)
- STEINHARDT, G.: Anzeige und Ausführung operativer Eingriffe am jugendlichen Kiefergelenk
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 4, 220 (1958)
- STEINHARDT, G.: Zur Behandlung der Kieferfrakturen und deren Folgezustände im Kindesalter
Dtsch. zahnärztl. Z. 17, 930 (1962)
- TAATZ, H.: Spätschäden nach Kieferbrüchen im Kindesalter
Fortschr. Kieferorthop. 15, H. 2, 174 (1954)
- TIEGELKAMP, K. H.: Über Gelenkumbau nach Gelenkhalsfrakturen
Fortschr. Kieferorthop. 19, 68 (1958)
- VELGOS, St., V. STANKO u. D. PREVRATILOVA: Kieferfrakturen bei Kindern
Dtsch. Stomat. 19, H. 7, 481 (1969)
- WILKER, Th.: Zur Behandlung kindlicher Kieferfrakturen
Dtsch. Zahnärztebl. 18, 285 (1964)
- ZASTROW, H.: Ursachen und Häufigkeit der Frakturen im Bereich der Kieferknochen
Med. Diss. Marburg 1973

Herrn Prof. Dr. Dr. H. J. Hering möchte ich für die Überlassung des Themas sowie für die freundliche Unterstützung bei der Durchführung der Arbeit recht herzlich danken.

Weiterhin gilt mein Dank Herrn Dr. H. Schienbein für die Übernahme des Correferates.

Lebenslauf

Am 4.9.1949 wurde ich als Tochter des Günter Schwarz und seiner Ehefrau Käte, geborene Krug in Frankenberg/Eder geboren.

April 1956 bis Oktober 1960 Besuch der Volksschule in Marburg/Lahn.

Oktober 1960 bis Juni 1968 Besuch des Gymnasiums in Marburg/Lahn.

Oktober 1968 bis Dezember 1973 Studium der Zahnmedizin in Marburg/Lahn.

Februar 1970 Eheschließung.

März 1974 bis November 1974 wissenschaftliche Assistentin in der prothetischen Abteilung der Zahn-, Mund- und Kieferklinik Marburg/Lahn.

Februar 1975 bis September 1976 wissenschaftliche Assistentin in der prothetischen Abteilung der Zahn- und Kieferklinik der Universität zu Köln.

Seit Oktober 1976 wissenschaftliche Assistentin in der kieferorthopädischen Abteilung der Zahn- und Kieferklinik der Universität zu Köln.

Meine akademischen Lehrer waren die Damen und Herren
Professoren und Dozenten:

Amon, Aurich, Bernhardt, Bode, Dimroth, Engelhardt,
Frenzel, Goebell, Haan, Hennis, Hering, Heuser, Hort,
Janke, Karlson, Keil, Koecke, Korb, Kühnel, Niemeyer,
Nöth, Petry, Pfütz, Riecken, Rohen, Rosemann, Rupec,
Seidel, Schiff, Schnell, Schmidt, Schmitz-Moormann,
Scriba, Walcher.

